

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

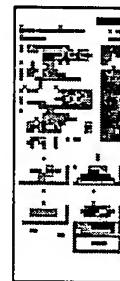
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

The Delphion Integrated View

Get Now: PDF | [More choices...](#)Tools: Add to Work File: Create new WorkView: INPADOC | Jump to: [Top](#) [Email](#)**>Title:** **JP2000261529A2: SPEECH UNIT****Country:** JP Japan**Kind:** A2 Document Laid open to Public inspection**Inventor:** AOKI SHIGEAKI;
MATSUI HIROYUKI;
SAKURAI TETSUTADA;
NISHINO YUTAKA;**Assignee:** NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)**Published / Filed:** 2000-09-22 / 1999-03-10**Application Number:** JP1999000063278**IPC Code:** H04M 1/00; G10L 19/00; H04M 1/03; H04R 1/00;**Priority Number:** 1999-03-10 JP1999000063278**Abstract:** PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optimum transmission signal by changing the mixing ratio of two frequency band signals comprising a high frequency component and a low frequency component of a signal picked up by an air conduction microphone to a frequency band signal including the low frequency component of a signal picked up by a bone conduction microphone and putting together the three frequency band signals on the basis of an estimated surrounding noise level.

SOLUTION: Filters 6, 7 receive a signal picked up by an air conduction microphone 1 to separate the signal into two frequency band signals consisting of a high frequency component whose frequency is 1 kHz or over and a low frequency component whose frequency is lower than 1 kHz. A filter 8 receiving a signal picked up by a bone conduction microphone 2 extracts a frequency band signal including a low frequency component whose frequency is 1 kHz or below. A transmission state detection section 9 and a control information provision section 10 estimate a surrounding noise level from the signal picked up by the air conduction microphone to control level control sections 11, 12. Control section 11, 12 change the mixing ratio of the high frequency band signal from the filter 6 to each of the low frequency band signals from filters 7, 8 and a mixing circuit 13 mixes the signals at this mixing rate. Thus, a proper transmission signal to a noise level can be obtained.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

INPADOC
Legal Status:

None

[Get Now: Family Legal Status Report](#)**Family:**[Show 2 known family members](#)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 気導マイクと；骨導マイクと；上記気導マイクの収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、上記気導マイクの収音信号におけるほぼ1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、上記骨導マイクの収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とを抽出する信号抽出手段と；周囲騒音レベルを推定する周囲騒音レベル推定手段と；上記周囲騒音レベル推定手段が推定した周囲騒音レベルに基づいて、上記気導マイクの収音信号における低域周波数成分を含む帯域信号と、上記気導マイクの収音信号における高域周波数成分を含む帯域信号と、上記骨導マイクの収音信号における低域周波数成分を含む帯域信号との混合比を変化させ、上記3つの帯域信号を合成し、送話信号として出力する帯域信号合成手段と；を有することを特徴とする通話装置。

【請求項2】 請求項1において、上記周囲騒音レベル推定手段は、上記気導マイクの収音信号と、上記骨導マイクの収音信号とを比較することによって、送話音声の有無を判定する送話音声有無判定手段と；送話音声が存在しないと上記判定手段が判定した場合、上記気導マイクの収音信号に応じて、周囲騒音レベルを推定するレベル推定手段と；送話音声が存在すると上記判定手段が判定した場合、上記レベル推定手段によって推定された周囲騒音レベルを保持する周囲騒音レベル保持手段と；を有する手段であることを特徴とする通話装置。

【請求項3】 請求項1において、

上記信号抽出手段は、上記気導マイクの収音信号から、ほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を抽出する第1の信号抽出手段と；上記骨導マイクの収音信号から、ほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を抽出する第3の信号抽出手段と；を有する手段であることを特徴とする通話装置。

【請求項4】 請求項1において、

上記信号抽出手段は、上記気導マイクの収音信号から、ほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を抽出する第1の信号抽出手段と；上記気導マイクの収音信号から、ほぼ1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号を抽出する第2の信号抽出手段と；を有する手段であることを特徴とする通話装置。

【請求項5】 請求項1において、

上記信号抽出手段は、上記気導マイクの収音信号から、ほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を抽出する第1の信号抽出手段と；上記気導マイクの収音信号から、ほぼ1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号を抽出する第2の信号抽出手段と；上記骨導マイクの収音信号から、ほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を抽出す

る第3の信号抽出手段と；を有する手段であることを特徴とする通話装置。

【請求項6】 請求項1または請求項2において、上記合成された信号の周波数特性を補正する周波数特性補正手段と；上記合成された信号のレベルを補正するレベル補正手段と；通話装置の周波数帯域を通過帯域として具備するバンドパスフィルタと；を有することを特徴とする通話装置。

【請求項7】 請求項1または請求項2において、上記合成された信号の周波数特性を補正する周波数特性補正手段と；上記合成された信号のレベルを補正するレベル補正手段と；送話信号として出力する信号の周波数帯域を、通話装置の周波数帯域に限定する周波数帯域限定手段と；を有することを特徴とする通話装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、送話器として気導マイクと、骨導音用ピックアップ（以下、「骨導マイク」という）とを使用し、耳に装着して通話を行う装置において、低騒音から高騒音までの騒音環境において、良好な音声信号を送信する通話装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】送話器と受話器とを一体にして耳に装着し、電話の送話・受話をを行うことができる通話装置が従来提供され、この通話装置の送話器として、気導マイクと骨導マイクとが使用されている。気導マイクの収音信号は、広帯域で音質は良好であるが、周囲騒音の影響を受けやすく、一方、骨導マイクの収音信号は、狭帯域（低域成分のみ）で音質は悪いが、周囲騒音に対して影響を受けにくいという特徴がある。これらの特徴を利用し、信号を低域周波数成分と高域周波数成分とに分けて処理する通話装置が従来、提案されている。すなわち、周囲の騒音レベルの有無に応じて、使用者が手動でスイッチを切り替え、このスイッチ切り替えに応じて、気導マイクの収音信号の高域周波数成分と、骨導マイクで収音した信号の低域周波数成分との混合を行ったり、行わなかったりするものである。しかし、使用者が手動でスイッチ切り替えすることによって、両信号を混合したりしなかったりするので、使用者にとっては、そのスイッチ切り替え操作が煩雑であるという欠点がある。

【0003】この欠点を補うものとして、周囲騒音を検知し、気導マイクの収音信号における高域周波数成分と、骨導マイクの収音信号における低域周波数成分との混合比が最適になるように、その混合比を自動的に行う方法が提案されている（特願平6-103766号）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来例とともに、周囲騒音が存在しないとき、または小さいときに、周波数帯域の確保を重視し、骨導音を残すように

しているので、低域成分信号として骨導音に出てしまい、骨導音特有の音質の悪さが目立つという欠点がある。一方、音質を重視して骨導音を除くと、低域の周波数帯域を確保することができないという欠点がある。

【0005】この欠点を克服するために、周囲騒音の有無・大小にかかわらず、良好な送話信号を生成するためには、気導マイクの収音信号における低域周波数成分と高域周波数成分と、骨導マイクの収音信号における低域周波数成分とを用い、送話信号を合成する方式が提案されている（特願平8-168985号）。

【0006】しかし、この従来例のように、気導マイクの収音信号における低域周波数成分と高域周波数成分と、骨導マイクの収音信号における低域周波数成分とを、単に合成しただけでは、送話音声の有無とは無関係に最適な送話信号を合成することができず、また、各騒音レベルに応じて、最適な送話信号を合成することができないという問題がある。本発明は、送話音声の有無とは無関係に最適な送話信号を合成することができ、また、各騒音レベルに応じて、最適な送話信号を合成することができる通話装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、気導マイクと、骨導マイクと、上記気導マイクの収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、上記気導マイクの収音信号におけるほぼ1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、上記骨導マイクの収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とを抽出する信号抽出手段と、周囲騒音レベルを推定する周囲騒音レベル推定手段と、上記周囲騒音レベル推定手段が推定した周囲騒音レベルに基づいて、上記気導マイクの収音信号における低域周波数成分を含む帯域信号と、上記気導マイクの収音信号における高域周波数成分を含む帯域信号と、上記骨導マイクの収音信号における低域周波数成分を含む帯域信号との混合比を変化させ、上記3つの帯域信号を合成し、送話信号として出力する帯域信号合成手段とを有する通話装置である。

【0008】

【発明の実施の形態および実施例】図1は、本発明の第1の実施例である通話装置100を示すブロック図である。

【0009】通話装置100は、気導マイク1と、骨導マイク2と、気導マイク用アンプ3と、骨導マイク用アンプ4と、フィルタ5と、気導マイク1の高域周波数成分用フィルタ6と、気導マイク1の低域周波数成分用フィルタ7と、骨導マイク2の低域周波数成分用フィルタ8と、送話状態検出部9と、制御情報付与部10と、レベル制御部11、12と、混合回路13と、電話回線用回路への出力端子14とを有する。

【0010】フィルタ5は、気導マイク用アンプ3が出力した収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号とに分けるフィルタである。

【0011】気導マイク1の高域周波数成分用フィルタ6は、気導マイク1が出力した収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタである。気導マイク1の低域周波数成分用フィルタ7は、気導マイク1が出力した収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタである。骨導マイク2の低域周波数成分用フィルタ8は、骨導マイク2が出力した収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタである。

【0012】送話状態検出部9は、気導マイク用アンプ3が出力した気導マイク1の収音信号のレベルと、骨導マイク用アンプ4が出力した骨導マイク2の収音信号のレベルとを比較し、送話音声の有無を判定するものである。

【0013】制御情報付与部10は、送話状態検出部9が出力する音声有無の判定情報に基づいて、1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部11と、1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部12とへ、音声有無に関する制御情報を提供するものである。

【0014】レベル制御部11は、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルを、制御情報付与部10が出力する音声有無に関する制御情報に基づいて、レベルを制御するものである。レベル制御部12は、気導マイク1の低域周波数成分用フィルタ7が出力する気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の低域周波数成分用フィルタ8が出力する骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とのレベルとを、制御情報付与部10が出力する音声有無に関する制御情報に基づいて、レベルを制御するものである。なお、レベル制御部11、12は、たとえば直流電圧による利得制御回路で構成されている。混合回路13は、レベル制御部11が出力する気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、レベル制御部12が出力する気導マイク1の収音信号と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベルの合成信号とを混合する回路である。次に、通話装置100の動作について説明する。まず、気導マイク1で収音された音声信号は、気導マイク用アンプ3で増幅され、骨導マイク2で収音された音声信号は、骨導音用マイクロホン用アンプ4で増幅される。気導マイク用アンプ3からの収音信号は、高域周波数成分用フィルタ6によって、1KHz以上の高域周波

数成分を含む帯域信号が取り出され、低域周波数成分用フィルタ7によって、1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号が取り出される。骨導マイク2の収音信号は、低域周波数成分用フィルタ8によって、1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号が取り出される。送話音声の有無を判定する送話状態検出部9が、気導マイク1の収音信号のレベルと、骨導マイク2の収音信号のレベルとを比較し、図11、図12に示す特性を利用し、送話音声の有無を判定する。つまり、図11には、送話音がない場合に、収音した骨導音のレベル、気導音のレベルと、周囲騒音レベルとの関係が示され、送話信号がない場合、気導マイク1に騒音成分のみが入り、骨導マイク2に騒音がほとんど入らないので、気導マイク1の収音信号のレベルは、騒音レベルに応じて高くなり、骨導マイク2の収音信号のレベルは、騒音レベルに依存せず、低いままである。一方、図12には、送話音が存在する場合に、収音した骨導音のレベル、気導音のレベルと、周囲騒音レベルとの関係が示され、送話信号が存在する場合、気導マイク1と骨導マイク2とに送話信号が入るので、気導マイク1の収音信号のレベルに比べて、骨導マイク2の収音信号のレベルが高くなるように、利得設定することによって、図12に示すように、常に、骨導マイク2の収音信号のレベルを高くすることができ、したがって、骨導マイク2の収音信号のレベルと気導マイク1の収音信号のレベルとを比較することによって、送話音声の有無を識別することができる。

【0015】制御情報付与部10は、送話音声の有無を判定する送話状態検出部9が、送話していないとの判断情報を受けた場合、気導マイク1の収音信号を騒音と見なし、その信号を積分することによって騒音レベルを推定する。一方、送話しているとの判断情報を受けた場合、直前に推定された騒音レベルを保持する。

【0016】信号レベル制御部11は、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルを調整する。制御情報付与部10からの制御情報に基づいて推定された騒音レベルから、図10を利用して予め設定された騒音レベルとの関係に基づき、気導マイク1における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルが制御される。

【0017】つまり、図10には、収音した気導音における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号において、最適なレベルと周囲騒音レベルとの関係が示され、騒音レベルによって、気導マイク1の図10に示すように、収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルを、予め定めた重みに基づいて、最適な音質になるように、音声信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルを、調整する。気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯

域信号とのレベルを、信号レベル制御部12が調整し、その後に合成される。制御情報付与部10からの制御情報に基づいて推定された騒音レベルから、図8を利用し、予め設定された騒音レベルと重みの関係に基づき、両マイク1、2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号に対するレベルが制御される。

【0018】信号レベル制御部11からの送話信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、信号レベル制御部12からの送話信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とが、混合回路部13で混合される。

【0019】図2は、通話装置100における制御情報付与部10の具体例を示すブロック図である。制御情報付与部10は、整流部10-1と、スイッチ10-2と、騒音レベル保持部10-3とを有する。整流部10-1は、気導マイク1のアンプ3が outputする収音信号が交流信号であり、その後に直流信号で処理されるので、気導マイク1のアンプ3の出力信号をダイオード等で整流するものであり、スイッチ10-2は、整流部10-1の整流信号を、送話音声の有無を判定する装置に基づき、騒音レベル保持部10-3への接続をオン/オフするスイッチである。騒音レベル保持部10-3は、スイッチ10-2の出力信号を、予め決められた時定数で保持し、1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部11と、1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の信号のレベル制御部12とへ、音声有無に関する制御情報として提供する保持部である。なお、騒音レベル保持部10-3の時定数は、たとえば1秒以下である。

【0020】次に、制御情報付与部10の動作について説明する。

【0021】整流部10-1が、気導マイク1の出力信号を整流し、送話状態検出部9が送話していないと判断した場合、整流部10-1が整流した信号を、スイッチ10-2が騒音レベル保持部10-3に送る。逆に、送話していると送話状態検出部9が判断した場合、騒音レベル保持部10-3への接続をスイッチ10-2が中断する。

【0022】騒音レベル保持部10-3は、予め決められた時定数で、スイッチ10-2の出力を保持し、1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部11と1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の信号のレベル制御部12とへ、音声有無に関する制御情報として提供する。

【0023】図3は、本発明の第2の実施例である通話装置200を示すブロック図である。

【0024】通話装置200は、基本的には、通話装置100と同じであるが、送話状態検出用フィルタ15、16を有する点、制御情報付与部10の代わりに制御情

報付与部10aを有する点が通話装置100とは異なる。

【0025】送話状態検出用フィルタ15は、気導マイク1の送話状態を検出するフィルタであり、気導マイク1が output した1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタである。送話状態検出用フィルタ16は、骨導マイク2の送話状態を検出するフィルタであり、骨導マイク2が output した1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタである。

【0026】送話音声の有無を判定する送話状態検出部9は、送話状態検出用フィルタ15が output した1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベルと、送話状態検出用フィルタ16が output した1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベルとを比較し、図1-1、図1-2の特性を利用して送話音声の有無を判定する。つまり、図1-1に示すように、気導マイク1の収音信号のレベルは、騒音レベルに応じて高くなり、骨導マイク2の収音信号のレベルは、騒音レベルに依存せず、低いままである。一方、気導マイク1の収音信号のレベルに比べて、骨導マイク2の収音信号のレベルが高くなるように、利得設定することによって、図1-2に示すように、常に、骨導マイク2の収音信号のレベルを高くすることができ、したがって、骨導マイク2の収音信号のレベルと気導マイク1の収音信号のレベルとを比較することによって、送話音声の有無を識別することができる。

【0027】図4は、通話装置200における制御情報付与部10aを示すブロック図である。

【0028】制御情報付与部10aは、騒音推定用フィルタ10-4H、10-4Lと、整流部10-1H、10-1Lと、スイッチ10-2H、10-2Lと、騒音レベル保持部10-3H、10-3Lとを有する。

【0029】ここで、騒音レベル保持部10-3Hの時定数は、騒音レベル保持部10-3Lの時定数よりもたとえば1桁小さな値であるとし、騒音レベル保持部10-3Hの時定数をたとえば0.1秒以下であるとし、騒音レベル保持部10-3Lの時定数をたとえば1秒以下であるとする。騒音推定用フィルタ10-4Hは、気導マイク1のアンプ3が output した信号のうちの高域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタであり、気導マイク1の騒音を推定するための高域周波数成分用フィルタである。騒音推定用フィルタ10-4Lは、気導マイク1のアンプ3が output した信号のうちの低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタであり、気導マイク1の騒音を推定するための低域周波数成分用フィルタである。符号10-1、10-2、10-3におけるH、Lは、それぞれ高域周波数成分用、低域周波数成分用を示す符号である。

【0030】制御情報付与部10aは、高周波成分の帶

域の騒音レベルを推定し、この推定された騒音レベルを、制御情報として、レベル制御部11に送る。また、制御情報付与部10aは、低周波成分の帯域の騒音レベルを推定し、この推定された騒音レベルを、制御情報として、レベル制御部12に送る。

【0031】通話装置200において、必要とされるフィルタ特性が等しければ、フィルタを共有することができる、フィルタの個数を削減することができる。たとえば、低域周波数成分用フィルタ8と、送話状態検出用フィルタ16との周波数特性が等しい場合、低域周波数成分用フィルタ8の出力信号を送話状態検出部9に分歧することによって、送話状態検出用フィルタ16を省略することができる。

【0032】図5は、上記実施例において、混合回路13と送話信号出力端子14との間に設けられる合成信号処理部20を示すブロック図である。

【0033】合成信号処理部20は、送話信号の周波数帯域を通話装置の周波数帯域に限定した場合に、周波数特性を補正し、レベルを補正するものであり、周波数特性の補正装置17と、レベルの補正装置18と、信号帯域を通話装置の周波数帯域に限定する装置19とを有する。

【0034】周波数特性の補正装置17は、気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とを合成した後における信号の周波数特性を補正するものである。レベルの補正装置18は、合成信号のレベルを補正するものである。信号帯域を通話装置の周波数帯域に限定する装置19は、合成信号の周波数帯域を通話装置の周波数帯域に限定するものであり、必要に応じて選択することができる。なお、周波数特性の補正装置17と、レベルの補正装置18と、信号帯域を通話装置の周波数帯域に限定する装置19との配置を相互に入れ替えるようにしてもよい。

【0035】図6は、上記実施例において、混合回路13と送話信号出力端子14との間に設けられる合成信号処理部21を示すブロック図である。

【0036】合成信号処理部21は、送話信号の周波数帯域を通話装置の周波数帯域に限定した場合に、周波数特性を補正し、レベルを補正するものであり、周波数特性の補正装置17と、レベルの補正装置18とを有する。

【0037】合成信号処理部20の代わりに合成信号処理部21を使用する場合には、合成信号の周波数帯域を通話装置の周波数帯域に限定する装置19の機能を、フィルタ6、7、8に持たせる必要がある。つまり、合成信号処理部21を使用する場合におけるフィルタ6、7、8は、通話装置の周波数帯域を通過帯域として具備

するバンドパスフィルタである。

【0038】図7は、気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の音質と周囲騒音レベルとの関係と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の帯域周波数成分を含む帯域信号の音質と周囲騒音レベルとの関係とを示す図である。

【0039】気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の音質は、周囲騒音のレベルに大きく影響を受け、騒音レベルが大きいときには、音質の劣化が著しい。一方、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の音質は、周囲騒音のレベルに比較的の影響を受けず、騒音レベルが大きなときにも、音質の劣化が比較的小さい。

【0040】図8は、収音した骨導音と気導音とにおける1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号において、最適な混合比と周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【0041】したがって、気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号との加算時の重みを、騒音レベルに対応して、図8に示すように制御することによって、最適な音声信号として1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を合成する。

【0042】一方、骨導音用マイクロホンの収音信号における周波数成分が低域のみであるので、収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号は、気導マイク1の収音信号の高域周波数成分のみである。

【0043】なお、図8において、気導音の混合比と骨導音の混合比とが等しくなる場合における騒音レベルは、たとえば60~80dBである。

【0044】図9は、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号の音質と、周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【0045】気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号の音質は、周囲騒音のレベルに大きく影響を受け、騒音レベルが大きなときは、音質の劣化が著しい。しかし、収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号は、気導マイク1の収音信号の高域周波数成分のみであることから、帯域の確保の観点からは、その高域周波数成分のレベルをなるべく高くすべきである。つまり、レベルの補正が必要になる。

【0046】図10は、収音した気導音における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号において、最適なレベルと周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【0047】したがって、騒音レベルによって、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルを、予め定めた重みに基づいて、最適な音質になるように、音声信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルを、図10に示すように調整する。

【0048】なお、図10において、特性の水平線と右下がりの直線との接続部分における騒音レベルは、たとえば60~80dBである。

【0049】上述の重みを決定するにあたり、周囲騒音のレベルの推定値を求める必要がある。

【0050】図11は、送話音がない場合に、収音した骨導音のレベル、気導音のレベルと、周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【0051】骨導マイク2の収音信号の大きさと気導マイク1の収音信号の大きさとの関係は、送話音声の有無によって、図11、図12に示すように設定できる。すなわち、送話信号が存在しない場合、気導マイク1に騒音成分のみが入り、骨導マイク2に騒音がほとんど入らない。したがって、気導マイク1の収音信号のレベルは、騒音レベルに応じて高くなり、骨導マイク2の収音信号のレベルは、騒音レベルに依存せず、低いままである。

【0052】図12は、送話音が存在する場合に、収音した骨導音のレベル、気導音のレベルと、周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【0053】送話信号が存在する場合、気導マイク1と骨導マイク2とに送話信号が入る。このときに、気導マイク1の収音信号のレベルに比べて、骨導マイク2の収音信号のレベルが高くなるように、利得設定することによって、図12に示すように、常に、骨導マイク2の収音信号のレベルを高くすることができる。したがって骨導マイク2の収音信号のレベルと気導マイク1の収音信号のレベルとを比較することによって、送話音声の有無を識別することができる。

【0054】骨導マイク2のレベルと気導マイク1のレベルとを比較し、骨導マイク2の収音信号のレベルが、気導マイク1の収音信号のレベルに比べて小さい場合、送話音声が無いと判別できる。この場合、気導マイク1の収音信号が周囲騒音であるとみなし、この信号を積分することによって、周囲騒音レベルを推定することが可能である。

【0055】逆に、骨導マイク2の収音信号のレベルが、気導マイク1の収音信号のレベルに比べて大きい場合は、送話状態である。この場合、気導マイク1の収音信号に音声が重畠して入力されているので、このレベルを騒音レベルと誤判定しないように、送話状態直前のレベルを騒音レベルとする。

【0056】さらに、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベルと、気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベルとを比較することによって、骨導マイク2の収音信号の周波数帯域と、気

導マイク1の収音信号の周波数帯域との違いを考慮することも可能である。

【0057】また、気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とのレベルを、騒音レベルに応じて変化させると、1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の混合比は、気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号から推定された周囲騒音レベルに基づき、1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号の混合比を、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号から推定された周囲騒音レベルに基づいて決定すると、より混合比の制御の精度が向上する。

【0058】気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とを、騒音レベルに応じて混合比を変化させて計算するときに、合成信号の周波数特性、レベルが変化するので、周波数特性の補正、レベルの補正を行なう。また、周波数帯域を、通話装置の周波数帯域に限定することによって、送話信号に不要な雑音が発生することを防ぐことができる。

【0059】上記のように、図7に示す気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の音質と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の音質と、周囲騒音レベルに対する関係と、図9に示す気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号の音質と、周囲騒音レベルに対する関係とを、効果的に利用することができる。

【0060】騒音レベルに応じて、気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号との混合比を、図8の中の重みに基づいて制御することによって、1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を自動的に合成することができる。

【0061】さらに、気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベルを、図10の中の重みに基づいて制御することによって、1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号を、自動的に合成することができる。

【0062】したがって、送話音声の帯域全般にわたって、騒音レベルに応じて、自動的に音声信号を合成することができる。また、合成信号の周波数特性の補正、レベルの補正を行ない、周波数帯域を、通話装置の周波数

帯域に限定することによって、送話信号の品質を向上させることができる。

【0063】上記実施例において、「1KHz」の代わりに、「ほぼ1KHz」を想定するようにしてもよい。つまり、1KHzの代わりに、たとえば、800Hz～1200Hzを想定するようにしてもよい。つまり、上記各実施例は、送話器として気導マイク1と骨導マイク2とを用いて通話する装置において、気導マイク1の収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、ほぼ1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、気導マイク1の収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号とを、周囲騒音レベルに応じて最適な音質の送話信号になるように合成し、また、気導マイク1の収音信号と骨導マイク2の収音信号とを比較判断することによって、送話音声の有無を自動判定し、送話音声レベルを周囲騒音レベルと誤判定しないようにしたのである。

【0064】上記実施例によれば、送話器として気導マイク1と骨導マイク2を用いて通信する装置において、その使用環境において良好な音声の通話を可能にするものである。気導マイク1の収音信号と骨導マイク2の収音信号とのレベルを比較することによって、送話音声の有無を自動判定している。送話音声が無いと判定された場合、気導マイク1の収音信号を用いて、周囲騒音レベルを推定する。送話音声が有ると判定された場合、気導マイク1の収音信号に音声が重畳して入力されているので、そのレベルを騒音レベルと誤判定しないように、送話状態直前のレベルを騒音レベルとする。推定された周囲騒音レベルに応じて気導マイク1の収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、ほぼ1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号と、骨導マイク2の収音信号におけるほぼ1KHz以下の低域周波数成分を最適な音質になるように合成して送話信号を生成している。このように周囲騒音のレベルを正確に反映して、送話音声の有無に関わらず、各騒音レベルに応じて最適な送話信号を合成し、送話信号の音質を向上させることができる。

【0065】上記実施例は、通話装置であるが、一般的電話の通話においても、使用時の周囲騒音の環境・状態において、最適な音質になるように、送話信号を生成することができるようになる。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、送話音声の有無とは無関係に最適な送話信号を合成することができ、また、各騒音レベルに応じて、最適な送話信号を合成することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である通話装置100を示すブロック図である。

【図2】通話装置100における制御情報付与部10の

具体例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施例である通話装置200を示すブロック図である。

【図4】通話装置200における制御情報付与部10aを示すブロック図である。

【図5】上記実施例において、混合回路13と送話信号出力端子14との間に設けられる合成信号処理部20を示すブロック図である。

【図6】上記実施例において、混合回路13と送話信号出力端子14との間に設けられる合成信号処理部21を示すブロック図である。

【図7】気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の音質と周囲騒音レベルとの関係と、骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の音質と周囲騒音レベルとの関係とを示す図である。

【図8】収音した骨導音と気導音における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号において、最適な混合比と周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【図9】気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号の音質と、周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【図10】収音した気導音における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号において、最適なレベルと周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

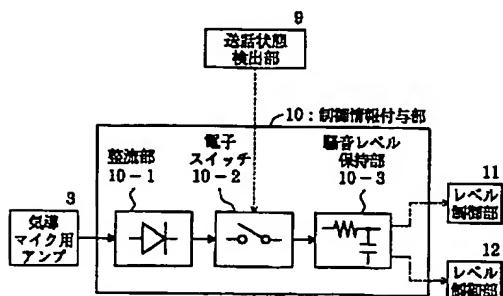
【図11】送話音がない場合に、収音した骨導音のレベル、気導音のレベルと、周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【図12】送話音が存在する場合に、収音した骨導音のレベル、気導音のレベルと、周囲騒音レベルとの関係を示す図である。

【符号の説明】

- 1…気導マイク、
- 2…骨導マイク、
- 3…気導マイク用アンプ、

【図2】



4…骨導マイク用アンプ、

5…気導マイク用アンプ3からの収音信号を1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号に分けるフィルタ、

6…気導マイク用における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタ、

7…気導マイク用における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタ、

8…骨導マイク用における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタ、

9…送話状態検出部、

10…制御情報付与部、

11…気導マイク1の収音信号における1KHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部、

12…気導マイク1の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と装置8からの骨導マイク2の収音信号における1KHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部、

13…混合回路、

14…送話信号出力端子。

10-1、10-1H、10-1L…整流部、

10-2、10-2H、10-2L…電子スイッチ、

10-3、10-3H、103L…騒音レベル保持部、

10-4H…騒音推定のための高域周波数成分用フィルタ、

10-4L…騒音推定のための低域周波数成分用フィルタ。

15…送話状態検出のための気導マイク1における収音信号の低域周波数成分用フィルタ、

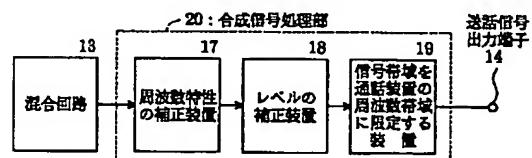
16…送話状態検出のための骨導マイク2における収音信号の低域周波数成分用フィルタ。

17…周波数特性の補正装置、

18…レベルの補正装置、

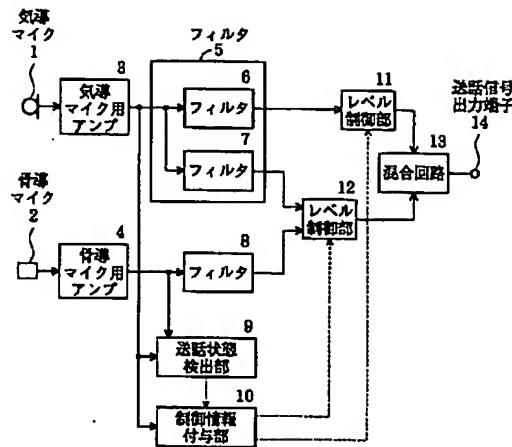
19…信号帯域を通話装置の周波数帯域に限定する装置。

【図5】



【図1】

100: 通話装置

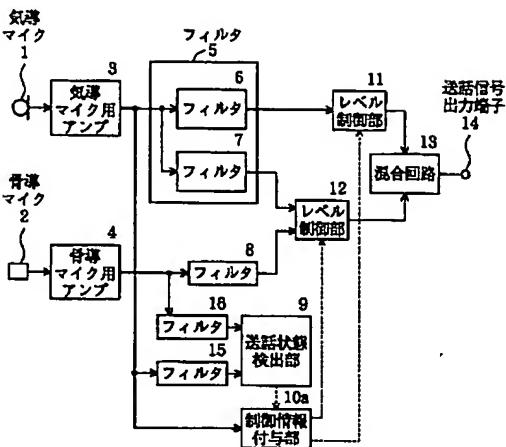


5: 気導マイク用アンプ3からの収音信号における1kHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と、1kHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号とに分けるフィルタ
 6: 気導マイク用における1kHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタ
 7: 気導マイク用における1kHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタ
 8: 骨導マイク用における1kHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号を通過させるフィルタ

11: 気導マイクの収音信号における1kHz以上の高域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部
 12: 気導マイクの収音信号における1kHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号と装置8からの骨導マイクの収音信号における1kHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号のレベル制御部

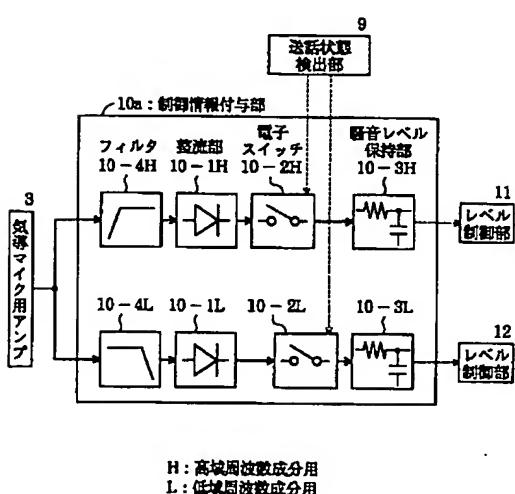
【図3】

200: 通話装置



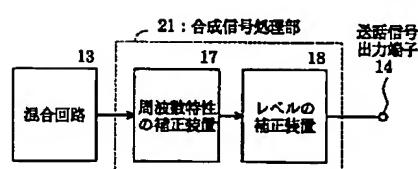
15: 送話状態検出のための気導マイクの収音信号の低域周波数成分用フィルタ
 16: 送話状態検出のための骨導マイクの収音信号の低域周波数成分用フィルタ

【図4】



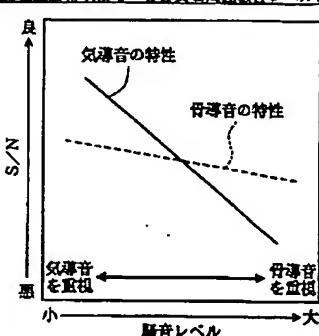
H: 高域周波数成分用
 L: 低域周波数成分用

【図6】



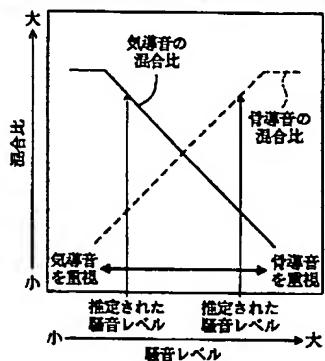
【図7】

収音した骨導音と気導音における1kHz以下の低域周波数成分を含む帯域信号の各音質と周囲騒音レベルとの関係



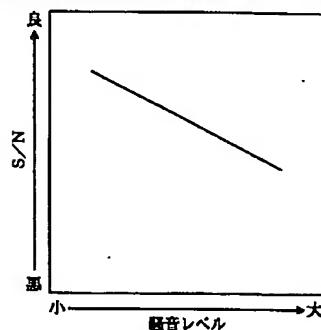
【図8】

収音した骨導音と気導音における1kHz以下の低域周波数成分を含む音域信号の混合比と周囲騒音レベルとの関係



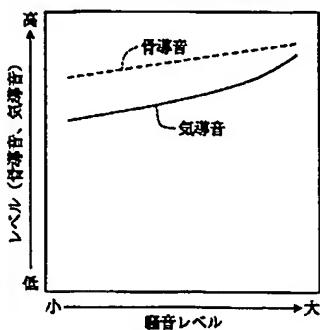
【図9】

収音した気導音における1kHz以上の高域周波数成分を含む音域信号の音質と周囲騒音レベルとの関係



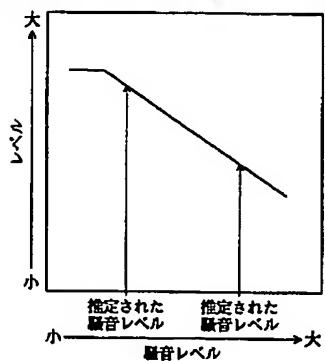
【図12】

収音した骨導音と気導音のレベルと周囲騒音レベルとの関係 (送話音声有り)



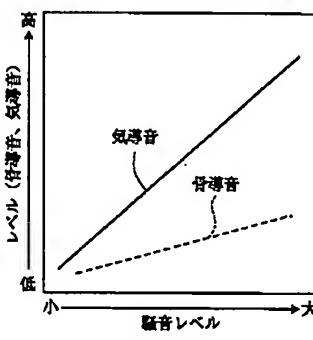
【図10】

収音した気導音における1kHz以上の高域周波数成分を含む音域信号のレベルと周囲騒音レベルとの関係



【図11】

収音した骨導音と気導音のレベルと周囲騒音レベルとの関係 (送話音声無し)



フロントページの続き

(72)発明者 桜井 哲真

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 西野 豊

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5D017 BA01

5K023 BB09 EE05 EE06
5K027 BB03 DD12 DD16
9A001 HH16 KK13 KK56